



Fachvereinigung
Betonbauteile
mit Gitterträgern



Verlegeanleitung **Elementdecken**



Vorbemerkung

Vor der Planung bzw. vor Produktionsbeginn ist folgendes zu klären:

- Elementgrößen bezüglich der vorhandenen Krantragkraft prüfen - dabei auch LKW-Abladestandort beachten
- eventuelle Lieferabschnitte/Lieferreihenfolge der Fertigteile festlegen
- Zufahrtsmöglichkeit für schwere Lastzüge und gegebenenfalls Autokran zur Abladestelle prüfen/sicherstellen
- mögliche Fahrzeugart klären (Hängerzug, Sattelaufleger, Motorwagen)

1. Was vor der Anlieferung erledigt sein muss

- Erforderliche Geräte und Material disponieren: Montagestützen (Sprieße), Kanthölzer oder Schalungsträger, Bretter, Schalmaterial, Nivelliergerät, Absturzgerüste, Ausgleichsgehänge zum Abladen, eventuell Traversen bei großen Elementlängen, Rüttler, Abziehlatten usw.
- Verlegeplanmaße mit den Bau-Ist-Maßen auf Übereinstimmung prüfen (siehe Bild 1).
- Wie im Verlegeplan angegeben, sind Montagejoche über die Elementbreite anzuordnen. Auf saubere und ebene Oberseiten der Kanthölzer achten. Die Montagejoche müssen grundsätzlich senkrecht zu den Gitterträgern verlaufen. Die Stützen müssen ausreichend tragfähig sein und gegen Umkippen bzw. Verschieben durch Aussteifungen gesichert werden.
- Bei Auflagertiefe kleiner als 3,5 cm ist ein Montagejoch im Abstand von maximal 30 cm von der Auflagervorderkante erforderlich (siehe Bild 2)!
- Auflagerbereiche der Elemente bezüglich Höhe und ausreichender Tiefe kontrollieren.
- Absturzsicherungen an Deckenrändern gemäß BG-Vorschriften anbringen.



Bild 1

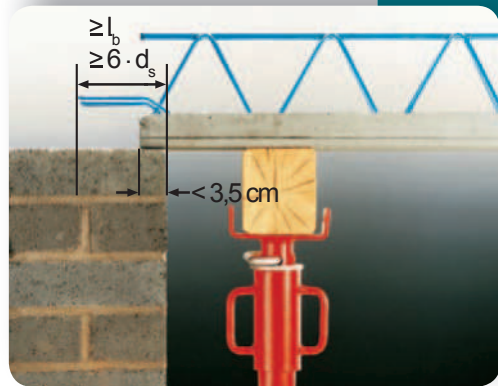


Bild 2



Bild 3

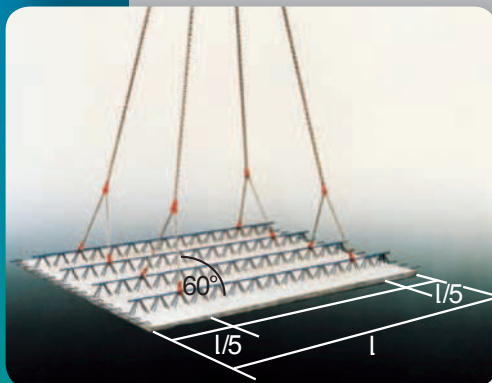


Bild 4

2. Beim Abladen ist folgendes zu beachten

- Die Elemente müssen normgerecht gekennzeichnet sein.
- Vor Beginn des Abladens die Elementnummern auf Übereinstimmung mit Verlegeplan prüfen.
- Elemente auf Beschädigungen oder Fehler prüfen.
- Geeignetes Krangehänge verwenden. Es müssen Gehänge mit Lastausgleichsvorrichtung verwendet werden, um die Lasten der einzelnen Haken auszugleichen (Beispiel siehe Bild 4). Bei großen Elementlängen sind eventuell besondere Maßnahmen (Traversen) notwendig.
- Haken nur in die Gitterträger-Knotenpunkte einhängen (siehe Bild 3).
- Haken vom Rand weg etwa bei 1/5 der Elementlänge einhängen (siehe Bild 4).
- Nie unter den am Kranhaken schwebenden Elementen aufhalten!
- Bei Zwischenlagerung der Elemente auf der Baustelle: Kanthölzer über die gesamte Elementbreite alle 2 m eben und auf tragfähigem Untergrund quer zu den Gitterträgern auslegen. Maximale Höhe des Stapels: 1,50 m.

3. Wichtig beim Verlegen

- Immer von Zwangspunkten aus mit der Verlegung beginnen (z. B.: Fahrstuhlschacht, Treppenöffnungen, Unterzüge).
- Bei großen Verlegefeldern: Ein oder mehrere Zwischenmaße von Elementkanten anreißen, um Montagetoleranzen ausgleichen zu können.
- Bei Auflagertiefen der Elemente, die größer als 4,0 cm sind, ist ein vollflächiges Mörtelbett erforderlich.
- Im Bereich von Zwischentragwänden muss der Abstand von zwei zusammentreffenden Elementkanten mindestens 3,5 cm betragen, um ein korrektes Einbringen und Verdichten des Betons in der Fuge zu gewährleisten (siehe Bild 5).



Bild 5

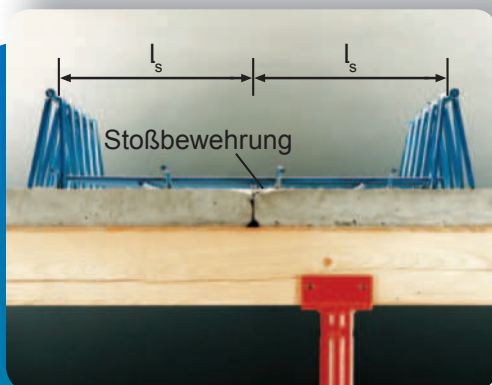


Bild 6

4. Arbeiten vor dem Betonieren

- Aussparungen, Treppenaufleger, Einbauteile und Gitterträgerhöhen maßlich und auf Vollständigkeit prüfen.
- Aussparungen bis Oberkante Decke abschalen.
- Freie Ränder abschalen.
- Eventuelle Elektroinstallationen oder sonstige Einbauteile einbauen. Bei Bohr- und Stemmarbeiten beachten, dass kraterförmige Ausbrüche an der Unterseite entstehen, wenn fälschlich von oben nach unten gebohrt/gestemmt wird!
- Stoßfugenbewehrung gemäß Angaben im Verlegeplan verlegen. Sie muss mindestens um das im Plan angegebene Maß l_s über den Plattenstoß reichen (siehe Bild 6).
- Eventuelle Querbewehrung und sonstige Zulagen auf den Elementplatten gemäß Verlegeplan einbauen.
- Obere Bewehrungslage gemäß Bewehrungsplan „obere Lage“ einbauen.
- Kontrolle der oberen Betondeckung.
- Falls mehrteilige Iso-Körbe in den Elementen eingebaut sind: Die lose mitgelieferten Oberteile gemäß Einbauskizze montieren.
- Falls gefordert: Bewehrung durch Statiker oder Prüfstatiker abnehmen lassen.
- Lage der Elemente hinsichtlich Höhe bzw. Versätze von unten prüfen.
- Eventuelle Spalte durch geeignete Maßnahmen schließen.
- Elementplatten von Verunreinigungen säubern und ausreichend wässern.
- Lage und Tragfähigkeit der Montageunterstützung nochmals prüfen.
- Bei Bestellung des Ortbetons: Betongüte und Konsistenz gemäß Angaben auf den Plänen.



Fachvereinigung
Betonbauteile
mit Gitterträgern

5. So läuft das Betonieren richtig ab

- Beim Verfüllen von einem Auflager aus beginnen.
- Keine Anhäufungen des Betons auf den Elementen entstehen lassen - bei Anhäufungen besteht die Gefahr von größeren Durchbiegungen und Rissen!
- Beton in einem Arbeitsgang und einer Lage einbringen.
- Beton fachgerecht verdichten.
- Einige Zeit nach dem Betonieren eventuell ausgetretene Betonschlämme entfernen.

6. Wichtig nach dem Betonieren

- Montageunterstützungen dürfen erst nach ausreichender Erhärtung des Betons entfernt werden.
- Werden Montageunterstützungen für darüber liegende Decken auf eine Decke gestellt, so muss diese durch eine ausreichende Anzahl von Hilfsstützen gegen Überlastung gesichert werden.
- Der frisch eingebaute Ortbeton muss durch geeignete Maßnahmen vor Austrocknung gemäß DIN 1045-3 geschützt werden (Abdecken, Sperrschicht, Wässern ...).



*Diese Verlegeanleitung wurde nach bestem Wissen und mit unserer jahrzehntelangen Erfahrung entsprechend Normen und Zulassung verfasst und soll Sie bei der Montage von Elementdecken beraten.
Eine Verbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden.
Technische bzw. statische Änderungen bleiben vorbehalten.*

Stand: 02/2008

Herausgegeben von

**Fachvereinigung Betonbauteile
mit Gitterträgern e.V.**
Raiffeisenstraße 8
30938 Burgwedel

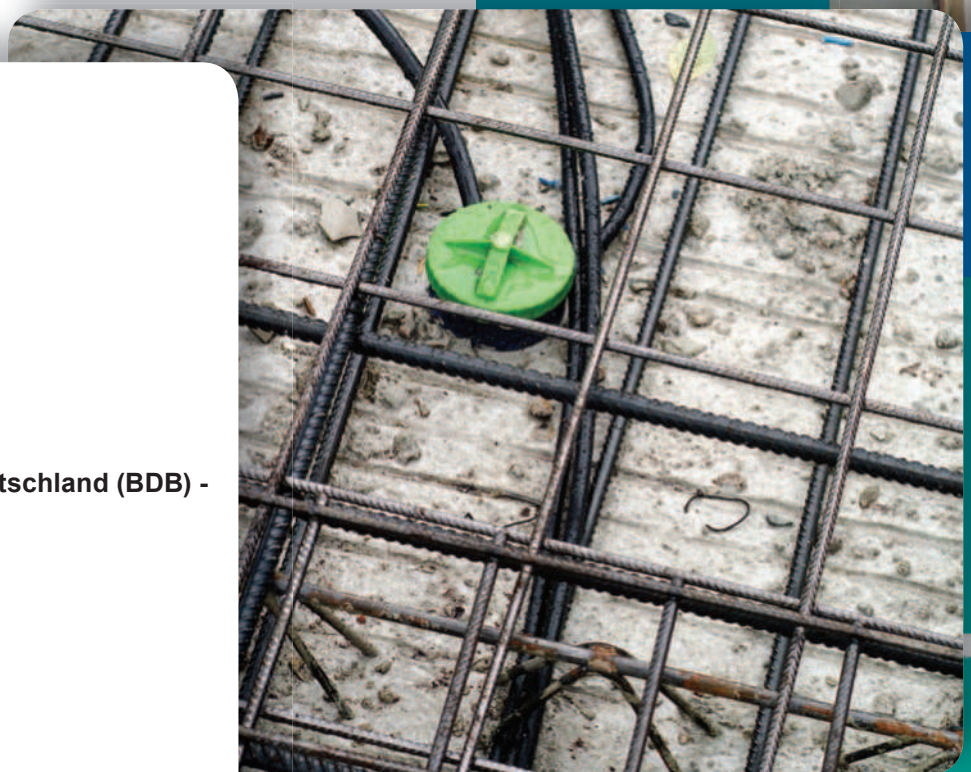
Telefon 0 51 39 / 95 99 30
Telefax 0 51 39 / 99 94 50
www.fachvereinigung-bmg.de
info@betonverbaende-nord.de

- Mitglied der Betonbauteile Deutschland (BDB) -

Überreicht von

FILIGRAN

Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6
31 633 Leese
www.filigran.de

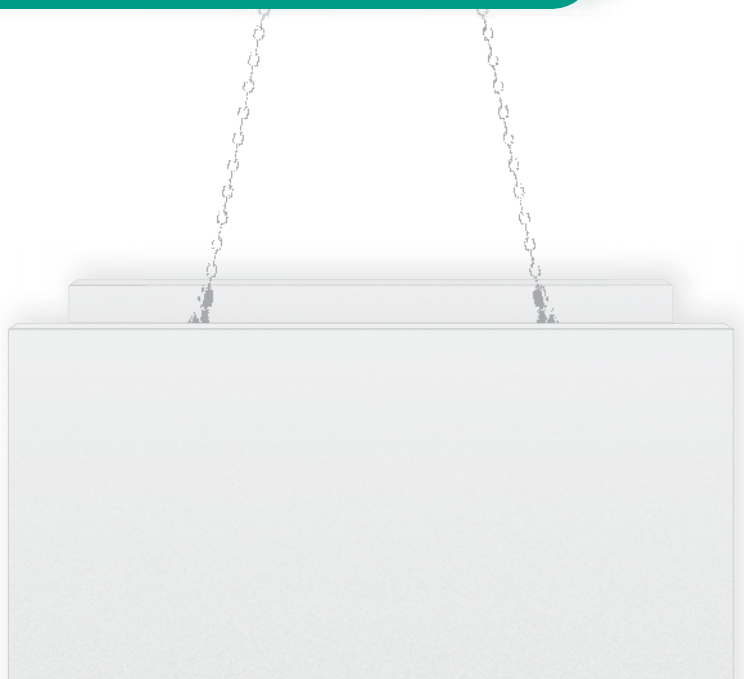




Fachvereinigung
Betonbauteile
mit Gitterträgern



Montageanleitung Elementwände



Vorbemerkung

Vor der Planung bzw. vor Produktionsbeginn sollte folgendes geklärt sein:

- Elementgrößen bezüglich der vorhandenen Krantragkraft prüfen – dabei auch LKW-Abladestandort beachten.
- Evtl. Lieferabschnitte oder gewünschte Lieferreihenfolge der Fertigteile festlegen.
- Zufahrtsmöglichkeit für schwere Lastzüge und gegebenenfalls Autokran zur Abladestelle prüfen/sicherstellen.
- Transport- bzw. Fahrzeugart klären (stehender/liegender Transport, Tiefbett, Sattelaufleger, Motorwagen).
- Lage und Form der Anschlussbewehrung Bodenplatte/Wand im Bereich des Ortbetonkerns klären (ausreichende Toleranzen vorsehen!).
- Prüfen, ob die Fuge zwischen Elementwand + Bodenplatte Druck übertragen muss:
In diesem Fall ist eine Fuge von min. 3 cm erforderlich!
- Prüfen, mit welcher Steiggeschwindigkeit die Wand verfüllt werden soll:
(insbesondere bei kleinen Bauten oder dünnen Wänden) – Evtl. ist engerer Gitterträgerabstand erforderlich!
- Festlegen, ob leicht verdichtender Beton zum Verfüllen verwendet werden soll:
Evtl. ist engerer Gitterträgerabstand erforderlich!
- Prüfen, ob die Wand zeitweise oder dauerhaft mit Feuchtigkeit beaufschlagt wird:
In diesem Fall sind Maßnahmen gemäß der WU – Richtlinie zu treffen!
- Prüfen, ob bei hohen Wänden (> 3 m) besondere Maßnahmen bei der Montage erforderlich sind.

1. Was vor der Anlieferung der Elemente erledigt sein muss

- Erforderliches Gerät und Material disponieren – beispielsweise: Nivelliergerät, Schlagschnur, Anschlagbretter, Schlagbolzen bzw. Dübel, Schrägstützen (min. 2 pro Element), Eckwinkel, Dübel, Unterlegplättchen, Schalmaterial, Werkzeug etc., Kübel, Rüttler mit geeignetem Flaschendurchmesser, usw.
- Versetzpläne mit den Bau-Ist-Maßen auf Übereinstimmung prüfen.
- Bodenplatte auf absolute Höhe und auf Ebenheit (max. +/- 1 cm) prüfen.
- Im Normalfall: Wandinnenkanten anreißen.
- Türöffnungen, Fugen und Wandenden anzeichnen.
- Entlang dem Riss mit Brettern o. ä. eine Anschlagkante andübeln.
- Genaue Lage der Anschlussbewehrung (nur Rundstäbe – keine Matten!) prüfen – der Abstand zu den Wandaußenflächen muss mindestens die planmäßige Schalstärke + 2 cm Toleranz betragen; die Stäbe müssen genau senkrecht eingebaut sein.
- Den höchsten Punkt der Bodenplatte am Wandfuß ausnivellieren.
- Am höchsten Punkt der Bodenplatte mit Unterlegplättchen die minimale Fugenbreite zwischen Bodenplatte und Fertigteil vorgeben und pro Wandelement mindestens 4 Auflagerpunkte auf diese Höhe ausnivellieren. Achtung: gleichzeitig die absolute Geschoßhöhe überprüfen.
- Der Beton der Bodenplatte muss bei der Montage eine ausreichende Frühfestigkeit aufweisen, um die Fußpunkte der Stützen sicher andübeln zu können.
- Bei schweren Wandfertigteilen (circa > 3 t) ist mit dem Hersteller zu klären, welches Lastaufnahmemittel beim Versetzen verwendet werden soll.
- Mit Lieferwerk klären, in welcher Lage die Fertigteile transportiert werden. Falls nötig, Hilfsmittel/Vorrichtungen zum Aufrichten bereit legen.



**Fachvereinigung
Betonbauteile
mit Gitterträgern**

2. Beim Abladen ist folgendes zu beachten

- Die Elemente müssen regelkonform gekennzeichnet sein und mit dem Montageplan übereinstimmen.
- Elemente auf Beschädigungen oder Fehler prüfen. Bei beschädigten oder fehlerhaften Teilen umgehend – spätestens jedoch vor dem Einbau – Rücksprache mit dem Lieferwerk halten.
- Ein unbeschädigtes, ausreichend tragfähiges und langes Krangelänge verwenden. Der Winkel zwischen lotrechter Richtung und Gehängestrang soll kleiner als 30° sein.
- Kranhaken nur in die dafür einbetonierten Aufnahmen (keinesfalls in die Gitterdiagonalen oder waagerechten Abstandhalter!) einhängen.
- Nie unter den am Kranhaken schwebenden Elementen aufhalten!
- Werden die Elemente liegend angeliefert, kann folgendermaßen verfahren werden:

Der LKW muss beim Abladevorgang waagrecht stehen.

Der Kran muss die Elemente an den dafür vorgesehenen Aufnahmen genau senkrecht nach oben anheben – kein Schrägzug! (s. Bild 1).

Der Fußpunkt der Wand ist vor dem Aufrichtvorgang durch folgende Vorgehensweise auf eine tragfähige Fläche zu verschieben: (s. Bild 1)

- Element leicht anheben und ein Stahlrohr (2) etwa in Wandmitte unterlegen.
- Element wieder absenken, circa 50 cm Richtung Wandkopf verschieben und unter den Drehpunkt am Wandfuß eine Schutzdiele (3) einlegen.

Falls der Kranhaken gegen die obere Schale drückt, ist diese vor Beschädigung durch ein Kantholz (1) zu sichern (s. Bild 2).

Am Fußpunkt der Wand ist vor dem Aufrichtvorgang der Hohlraum mit Hilfe von Kanthölzern und Keilen (4) auszusteifen (s. Bild 3).

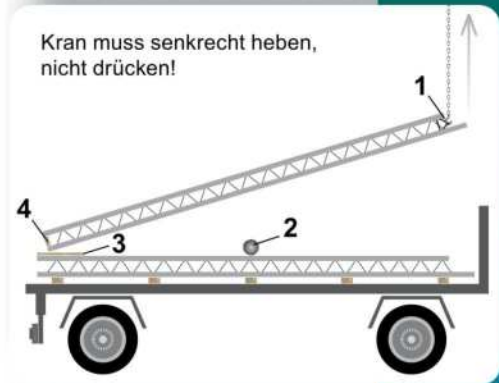


Bild 1



Bild 2

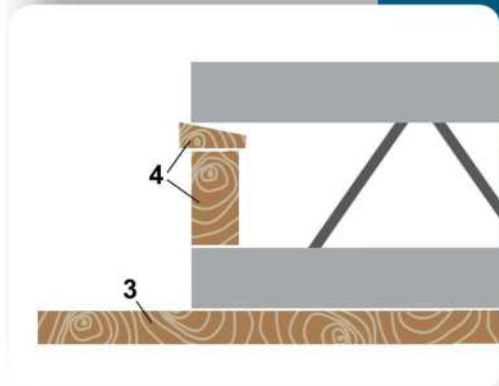


Bild 3



Abladen



Für das Absetzen der Elementwände neben dem LKW sind C-Klauen nach Anwendungsberatung durch das Herstellerwerk zu verwenden.

Hinweis: Der Transport der Elementwände über Gelände und das Versetzen der Elemente mit C-Klauen ist verboten!

Absetzen vom LKW bei liegendem Transport

3. Wichtig beim Versetzen

- Anordnung der Eckstöße beachten (welches Element endet an der Wandaußenkante? s. Skizze in Bild 4).
- An einem Außeneck beginnen. Bei eventuell vorhandener Anschlussbewehrung Element genau senkrecht über die Endposition bringen und dann über der Bewehrung absenken.
- Beachten, dass in manchen Fällen Bewehrung im Zuge der Montage eingebaut werden muss.
- Element auf die vorbereiteten Unterlegplättchen absetzen.
- Jedes Element mit mindestens 2 Schrägstützen sichern. Dafür die im Element einbetonierten Dübel als Befestigungspunkte benutzen und auf der Bodenplatte, deren Beton eine ausreichende Festigkeit aufweisen muss, tragfähige Dübel (mindestens derselben Größe wie im Fertigteil) setzen und Stützenfuß mit passenden Schrauben befestigen.
- Oberkante des Elements auf richtige Höhe und gleiche Flucht wie bei den anderen Elementen prüfen – gegebenenfalls durch weitere Unterlagen ausrichten.
- Element durch gleichzeitiges Drehen der Spindeln an den Stützen lotrecht stellen.
- Erst nachdem das Fertigteil ausreichend gesichert und seine Einbauposition geprüft wurde, kann das Element von den Kranhaken abgehängt werden.

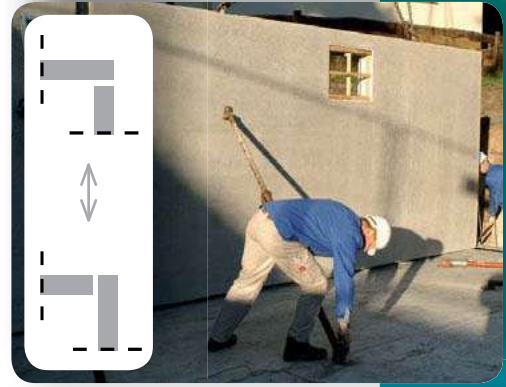


Bild 4

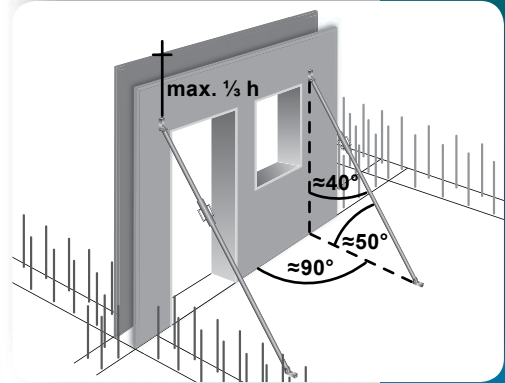


Bild 5



Bild 6



Abstützen



Betonieren

4. Arbeiten vor dem Betonieren

- Alle Maße – vor allem von Aussparungen, Durchbrüchen, Türen-, Fenstern, und Einbauteilen kontrollieren. Bei Schalter- und Steckdosen auch auf die richtige Ausrichtung achten – gegebenenfalls korrigieren.
- Eventuelle Elektroinstallationen oder sonstige Einbauteile montieren. Leerrohre auf richtigen Verlauf überprüfen, gegebenenfalls mit Anschlussrohren verbinden.
- Elementstöße auf Versätze prüfen.
- Fenster-, Türen- und sonstige Aussparungen und Durchbrüche, soweit nicht schon werkseitig geschehen, abschalen und aussteifen.
- Es wird empfohlen, Stahlwinkel zur Sicherung gegen Aufweiten der Ecke anzubringen (s. Bild 7 und 10). Falls leichtverdichtender Beton verwendet wird, sind mindestens 4 solche Winkel pro Ecke notwendig (im unteren Bereich enger).
- Bei Fugen im Bereich von T-Stößen ist die Fuge der durchgehenden Wand durch geeignete Maßnahmen gegen Ausweichen infolge des Betonierdrucks zu sichern (s. Bild 9).
- Eventuell erforderliche Stoßfugen- und Eckbewehrung gemäß Angaben im Versetzplan einbauen (s. Bild 7 und 8).
- Eventuell erforderliche Zulagebewehrung und Einspannbewehrung (Eckwinkel) gemäß Versetzplan einbauen.
- Falls erforderlich, Bewehrung durch Statiker oder Prüfstatiker abnehmen lassen.
- Horizontale Fugen über 2 cm Höhe sollten abgeschalt und gesichert werden.
- Vertikale Fugen können abgeschalt (s. Bild 11) bzw. mit geeignetem Material abgedichtet werden. Dieses darf nicht in den Ortbetonkern hineinragen.
- Bei größeren Aussparungen bzw. Brüstungen müssen Betonieröffnungen in den oberseitigen Abschalungen angebracht werden, um eine hohlraumfreie Befüllung zu ermöglichen.
- Falls die Deckenfertigteile ohne Montageunterstützung direkt auf die Innenschale der Elementwände aufgelegt werden sollen, sind besondere Maßnahmen und Einschränkungen gemäß Wandzulassung zu beachten.
- Bei Betonbestellung der Ortbetonschicht auf richtige Betongüte und Konsistenz laut Planung achten.
- Bei Wänden, die in der unteren Fuge Druck übertragen oder nach der WU – Richtlinie konstruiert sind: Für den untersten Wandbereich (bis ca. 0,30 m Höhe) eine Betonmischung mit Größtkorn 8 mm bestellen.
- Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass sich der Beton nicht beim Verfüllen infolge zu großer Fallhöhe oder durch Siebwirkung an den Gitterträgern entmischt. Das kann beispielsweise durch einen Verfüllschlauch oder eine Betonmischung mit kleiner Korngröße erreicht werden.

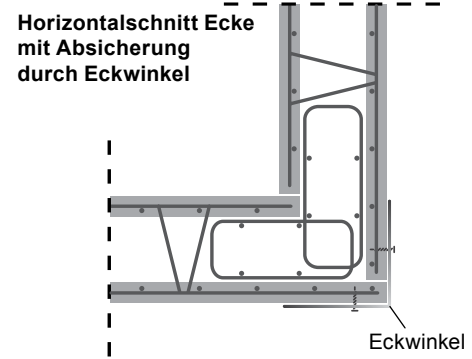


Bild 7

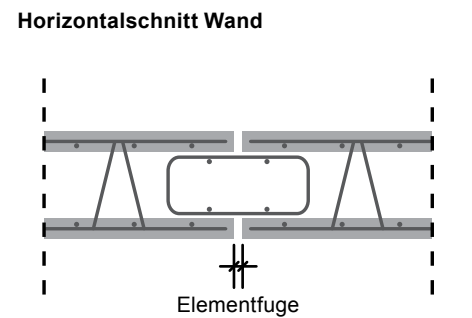


Bild 8

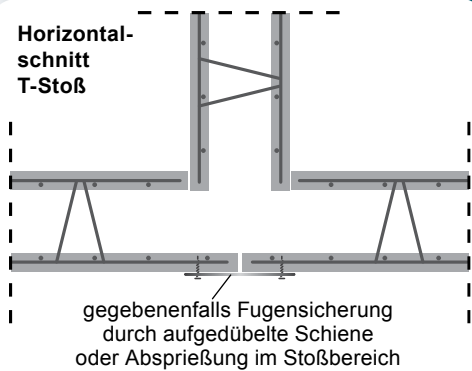


Bild 9

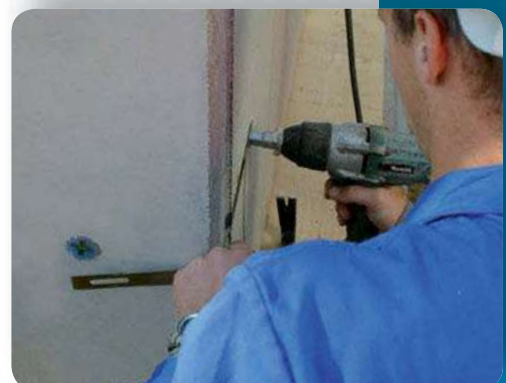


Bild 10



Bild 11

5. So läuft das Betonieren richtig ab

- Die inneren Flächen der Fertigteile müssen vor dem Betonieren ausreichend gewässert werden.
- Angelieferte Betonqualität auf Richtigkeit prüfen!
- Die zulässige Betongeschwindigkeit laut Wandstellplan ist zwingend einzuhalten!
- Beton gleichmäßig und lagenweise einfüllen – falls notwendig mit Innenrüttler verdichten.
- Beim Verfüllen von Wandpfeilern, bspw. neben Fensteröffnungen, darauf achten, dass die zulässige Füllhöhe nicht überschritten wird!
- Brüstungen von einer Seite befüllen, damit keine Hohlräume entstehen können.
- Einige Zeit nach dem Betonieren eventuell aus den Fugen ausgetretene Betonschlämme mit Wasserstrahl entfernen.

6. Wichtig nach dem Betonieren

- Die Schrägstützen dürfen erst nach ausreichender Erhärtung des Betons entfernt werden.
- Der frisch eingebaute Ortbeton muss durch geeignete Maßnahmen vor Austrocknung gemäß DIN 1045 geschützt werden (Abdecken, Wässern ...).

7. Bei den Arbeiten sind alle zutreffenden Richtlinien/Merkblätter/Vorschriften zu beachten!

Diese Montageanleitung wurde nach bestem Wissen und mit unserer jahrzehntelangen Erfahrung entsprechend Normen und Zulassung verfasst und soll Sie bei der Montage von Elementwänden beraten.

Eine Verbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden. Bei unklaren Sachverhalten setzen Sie sich bitte mit dem Lieferwerk in Verbindung. Technische bzw. statische Änderungen bleiben vorbehalten.

Stand: 09/2009



Herausgegeben von

**Fachvereinigung Betonbauteile
mit Gitterträgern e. V.**
Raiffeisenstraße 8
30938 Burgwedel

Telefon 0 51 39 / 95 99 30
Telefax 0 51 39 / 99 94 50
www.fachvereinigung-bmg.de
info@betonverbaende-nord.de

- Mitglied der Betonbauteile Deutschland (BDB) -

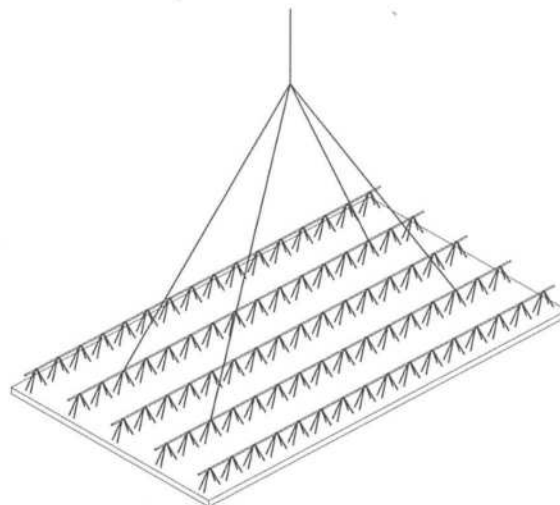
Überreicht von

FILIGRAN
Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6
31 633 Leese
www.filigran.de

Krantransport von Filigran®-Fertigteilplatten

mit

FILIGRAN®-EV-Gitterträgern



Hinweis:

Diese Bemessungshilfe darf nur unverändert in der vorliegenden Form an Dritte weitergegeben werden. Der Nutzer der Bemessungshilfe verpflichtet sich, die erzielten Ergebnisse auf Richtigkeit und die Zulassung auf ihre Gültigkeit zu überprüfen. Die Bemessungshilfe gilt längstens bis Ende 2024 und längstens bis zum Ablauf oder Änderung der Zulassung. Grundsätzlich ist die Haftung von FILIGRAN auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit beschränkt. Die Haftung für Sach- und Rechtsmängel ist auf Vorsatz beschränkt. Im Übrigen haftet FILIGRAN für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, die auf einer fahrlässigen Verletzung einer nicht leistungsbezogenen Schutzpflicht von FILIGRAN oder eines gesetzlichen Vertreters oder eines Erfüllungsgehilfen von FILIGRAN beruhen. Eine weitergehende Haftung von FILIGRAN ist ausgeschlossen. Hiervon ausgenommen ist die Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz.

2/2022

Die Montage von Filigran®-Fertigteilplatten erfordert deren sicheren Krantransport. In dieser FI-Tafel werden Randbedingungen für Filigran®-Fertigteilplatten mit Filigran®-EV-Gitterträgern formuliert, bei deren Einhaltung ein sicherer Krantransport gewährleistet ist.

Gitterträger erfüllen beim Krantransport die Funktion von Transportankern und versteifen die dünne Fertigteilplatte. Aus beiden Funktionen ergeben sich – abhängig von Gitterträgertyp und -dimension – die erforderliche Anzahl von Anschlagpunkten und Gitterträgern.

In dieser FI-Tafel werden ausschließlich Fertigteilplatten mit verstärkten Filigran®-EV-Gitterträgern betrachtet. Diese Gitterträger nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-15.1-147^{b)} zeichnen sich durch stärker dimensionierte Stäbe und größere Bauhöhen bis 40 cm aus (Bild 1). Diese Gitterträger kommen insbesondere beim Einsatz längere Fertigteilplatten zum Einsatz.

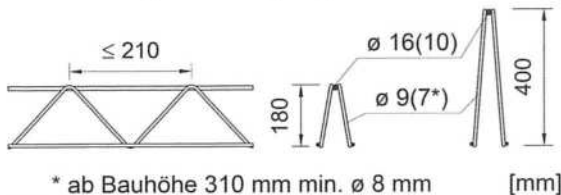


Bild 1: Filigran®-EV-Gitterträger

In dieser FI-Tafel werden Randbedingungen formuliert, für welche eine ausreichende Sicherheit gegen folgende Versagensarten nachgewiesen wurde:

- Ausreißen der Gitterträger aus der Fertigteilplatte
- Biege- und Querkraftversagen der Fertigteilplatte in Längsrichtung
- Biege- und Querkraftversagen der Fertigteilplatte in Querrichtung

Beim Nachweis ausreichender Sicherheiten wird die Belastung durch das Eigengewicht der Fertigteilplatte mit dem Dynamikfaktor erhöht. Der Dynamikfaktor ψ_{dyn} wird in dieser FI-Norm für Turmdrehkrane, Portalkrane und Mobilkrane gemäß VDI/BV-BS 6205 zu $\psi_{\text{dyn}} = 1,3$ angenommen.

Diese Bemessungshilfe macht Angaben zum Krantransport auf der Baustelle, weshalb bei der Belastung keine zusätzliche Schalungshaftung berücksichtigt wird.

Grundlage dieser Bemessungstafel sind 2,5 m breite Fertigteilplatten mit mindestens 5 Gitterträgern. Die Randgitterträger haben – entsprechend der Empfehlung für zweiachsig gespannte Decken nach FEM-Berechnung – einen Achsabstand von 10 cm vom Plattenrand. Diese Randträger werden nicht zum Anschlagen genutzt. Die Gitterträger zwischen den Randgitterträgern werden gleichmäßig verteilt. Gitterträger und Anschlagpunkte sind symmetrisch zur Plattenlängsachse angeordnet.

Nachfolgend werden die Ansätze und die Randbedingungen für den Nachweis ausreichender Transportsicherheit für die verschiedenen Versagensarten erläutert.

Platten mit unregelmäßigen Abmessungen und Aussparungen benötigen weitere Betrachtungen über den Inhalt dieser F-Tafel hinaus.

Ausreißen der Gitterträger

Ausreißwiderstände $F_{\text{zul},v}$ der Filigran®-EV-Gitterträger als Traganker werden dem Prüfzeugnis der MPA Stuttgart Nr. 904 0305 000-01^{a)} entnommen. Dieses Prüfzeugnis gibt den Widerstand für einen Belastungspunkt für den Fall an, dass ein Kranhaken am Gitterträgerobergurt innerhalb der Diagonalenkrümmung angeschlagen wird. Der Ausreißwiderstand ist abhängig von:

- Betondruckfestigkeit
- Randabstand des belasteten Gitterträgers
- Abstand des Anschlagpunktes vom Gitterträgerende
- Gitterträgerdimension
- Abweichung des Lastangriffs (Winkel β) von der Lotrechten
- Gitterträgerhöhe bei Schrägzug

Die erforderliche Anzahl n_A der Anschlagpunkte ergibt sich aus dem um den Dynamikfaktor ψ_{dyn} erhöhten Eigengewicht G geteilt durch den Ausreißwiderstand eines Anschlagpunktes $F_{\text{zul},v}$.

$$n_A = \psi_{\text{dyn}} \cdot G / F_{\text{zul},v} \quad (1)$$

Dieser Ansatz setzt die gleiche Belastung aller Anschlagpunkte durch Einsatz entsprechender Ausgleichsgehänge oder –wippen voraus.

Biege- und Querkraftversagen der Fertigteilplatte in Längsrichtung

In der bauaufsichtlicher Zulassung Z-15-1-147^b sind zulässige Schnittgrößen für die Montage von Filigran®-Fertigteilplatten festgelegt. Auf diese Werte werden in dieser FI-Tafel auch die einwirkenden Schnittgrößen beim Krantransport begrenzt.

Die Schnittgrößen im Montagezustand (Betonierzustand) sind laut Zulassung – unabhängig vom tatsächlichem statischen System – an einem Einfeldsystem nachzuweisen. Aus diesem Grund sind in der Zulassung ausschließlich Widerstände für positive Momente (Zug an der Plattenunterseite) angegeben. In dieser Bemessungshilfe zum Krantransport wird ein Einfeldträger mit Kragarmen nachgewiesen, da die Anschlagpunkte vom Plattenende nach innen versetzt angeordnet werden (Bild 2). Für den Nachweis der negativen Stützmomente (Druck an der Plattenunterseite) werden die betragsmäßig gleichen Momente wie die für positive Momente als Widerstand angesetzt. Nach Erläuterungen im Betonkalender^{e)} liegt dieser Ansatz auf der sicheren Seite.

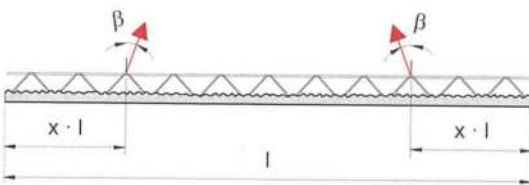


Bild 2: Längsschnitt der Fertigteilplatte

Für den Nachweis der Tragfähigkeit der Fertigteilplatte in Längsrichtung wurde das statische System nach Bild 2 betrachtet. Die bezogene Kragarmlänge $x \cdot l$ bestimmt dabei die Größe des Feld- und des Stützmomentes. Eine Variation der Kragarmlänge bezogen auf die Gesamtlänge der Platte führt zu sehr unterschiedlich hohen Stütz- und Feldmomenten. Dieses ist bei einem rechnerischen Nachweis und einer daraus abgeleiteten Empfehlung für den Ort des Anschlagpunktes zu berücksichtigen.

Bei bezogenen Kragarmlängen von z.B. 0,21 entspricht der Betrag des Stützmomentes 80% des Feldmomentes (Bild 3). Wird die Kragarmlänge auf 0,225l vergrößert, so ist

der Betrag des Stützmomentes bereits doppelt so hoch wie das Feldmoment.

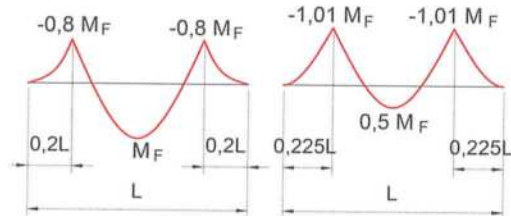


Bild 3: Momentenlinien bei Variation der bezogenen Kragarmlänge

Bild 4 zeigt den beispielhaft vorangestellten Zusammenhang zwischen der bezogenen Kragarmlänge und den Absolutwerten der einwirkenden Momente.

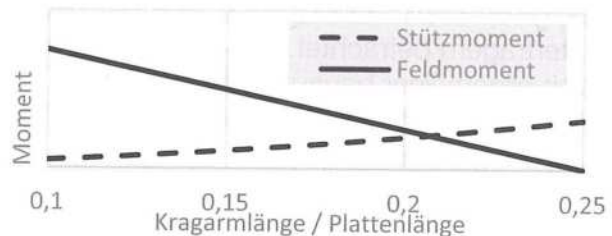


Bild 4: Qualitatives Verhältnis von Betrag des Stütz- und Feldmomentes

Nach Bild 3 ergeben sich bei einer bezogenen Kragarmlänge von 0,225 l betragsmäßig doppelt so große Stütz- wie Feldmomente. Dies entspricht in etwa dem Verhältnis der Bruchmomente in Tastversuchen^{e)}. Der Wert von 0,225 l wurde bei der Bemessung angesetzt und gilt als Empfehlung für Praxis.

In der Praxis weicht jedoch die tatsächliche Lage des Anschlagpunktes von der Solllage ab. Allein schon aus der Tatsache, dass der Anschlagpunkt zwingend in der Diagonalenkrümmung am Obergurt erfolgen muss und diese Obergurtnoten etwa 20 cm Abstand haben. In dieser FI-Tafel wird daher eine Abweichung von $\pm 5\%$ berücksichtigt. D.h. bei einer Sollkragarmlänge von 0,225l sind im Rahmen dieser FI-Tafel Kragarmlängen von 0,175l bis 0,275l nachgewiesen und möglich.

Die einwirkenden Schnittgrößen aus Eigengewicht inklusiv Dynamikfaktor sind entsprechend der Zulassungsregelung für den Montagezustand unter Ansatz des Teilsicherheitsbeiwertes von $\gamma_F = 1,0$ auf zulässige Querkräfte (zul. V) und Momente (zul. M) zu begrenzen. Die erforderliche Anzahl der Gitterträger n_G errechnet sich aus dem maximal einwirkendem Biegemoment (max M)

und der einwirkenden Querkraft (max V) aus dem Maximalwert nach Gleichung (2) bzw. (3).

$$n_{GM} = \max M / \text{zul. } M \quad (2)$$

$$n_{GV} = \max V / \text{zul. } V \quad (3)$$

Biege- und Querkraftversagen der Fertigteilplatte in Querrichtung

In Querrichtung treten ebenfalls Biegemomente und Querkräfte auf. Bild 5 zeigt einen beispielhaften Plattenquerschnitt mit qualitativem Momentenverlauf.

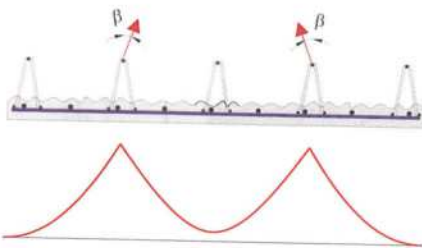


Bild 5: Querschnitt der Filigran®-Platte und Momentenverlauf

Als Belastung wird das Eigengewicht mit Dynamikbeiwert $\psi_{\text{dyn}} = 1,3$ und dem Teilsicherheitsbeiwert für den Montagelastfall $\gamma_f = 1,15$ (DIN EN 1992-1-1, 10.2, (NA.4)) erhöht. Da die Plattenstärke geringer als 70 mm (Mindestplattendicke gemäß DIN EN 1992-1-1^{c)}) ist, werden gemäß DAfStb Heft 400^{d)} die Schnittkräfte um den Faktor f erhöht.

$$f = 15 / (d + 8) \quad (4)$$

Die dünne Fertigteilplatte wird gemäß DIN EN 1992-1-1^{c)} bemessen. Dabei wird die jeweils ungünstige Anordnung der Querbewehrung unterhalb oder oberhalb der Gitterträgeruntergurte betrachtet. Für negative Momente ist die Anordnung der Querbewehrung unterhalb der Gitterträgergurte ungünstiger. Bei einer unteren Betondeckung von 20 mm ergibt sich eine statische Höhe von 23 mm. Für positive Momente zwischen den Gitterträger ergibt sich bei 20 mm Betondeckung über den Gitterträgergurten und einer Längsbewehrung der Platte von 12 mm eine statische Höhe von 11 mm (Bild 6). Beide Fälle werden getrennt betrachtet und der minimale Abstand der Querbewehrung in der Bemessungstabelle ausgewiesen. Die

Mindestquerbewehrung von $\phi 6$ mm / 300 mm wird vorausgesetzt.

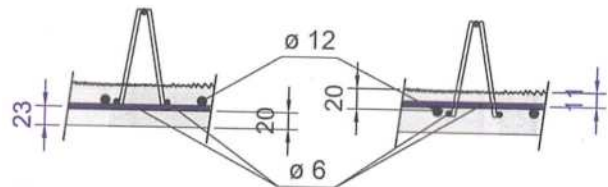


Bild 6: statische Höhen bei Querbiegung

Anwendung der Tabellen

Die nachfolgende Tabelle gibt abhängig von der Plattenlänge, der Gitterträgerhöhe und des Lastangriffswinkels die erforderliche Anzahl von Anschlagpunkten und die erforderliche Anzahl von Gitterträgern an.

Abhängig von der gewählten Gitterträgerhöhe wird die entsprechende Spalte gewählt. Die Plattenlänge bestimmt die maßgebende Zeile. Das zugehörige Feld enthält ein Zahlenpaar n_A/n_G . Darin ist n_A die erforderliche Anzahl an Anschlagpunkten je Platte und n_G die Anzahl der erforderlichen Gitterträger je Platte. Innerhalb der Tabelle sind entsprechende Skizzen zu finden. Diese zeigen den Querschnitt einer solchen Platte. Die roten Pfeile zeigen die Gitterträger, an denen die Kranhaken angeschlagen werden dürfen, wobei die Länge bzw. die Art der Anschlagpunkte so zu wählen ist, dass der Schrägzugwinkel kleiner als oder gleich β ist.

Die Voraussetzungen bzw. Randbedingungen zur Anwendung der Tabelle sind unterhalb der Tabelle angegeben.

a) Prüfzeugnis-Nr.: 904 0305 000-01, MPA Stuttgart vom 06.09.2021

b) Zulassung Z-15.1-147 für Filigran-E/EV-Gitterträger vom 05.11.2018

c) DIN EN 1992-1-1:2011-01: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregelungen für den Hochbau. Deutsche Fassung EN 1992-1-1: 2004 + AC 2010. Beuth Verlag, Berlin 2011.

d) DAfStb Heft 400: Erläuterungen zu DIN 1045 "Beton- und Stahlbeton", Ausgabe 07.1988. Beuth Verlag, Berlin 1994.

e) Elementbauweise mit Gitterträgern. Abschnitt V, 3.1.5.1, Sonderdruck aus Betonkalender 2021, Ernst & Sohn, Berlin.

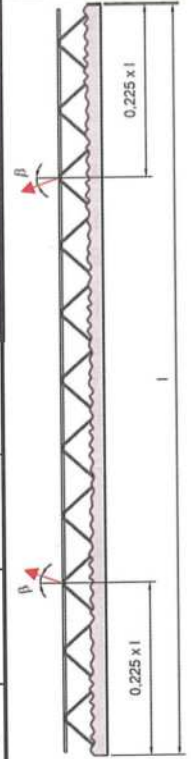
FILIGRAN®-Decken im Montagezustand

Plattenbreite 2,50m und Elementstärke 6 cm

FI-Tafel
E-2-2300 4/4

Tabellenwerte: erf. Anzahl Anschlagpunkte je Platte / erf. Anzahl Montageträger je Platte

Plattenlänge	$\beta = 30^\circ$													$\beta = 0^\circ$	
	EV 18	EV 20	EV 22	EV 24	EV 26	EV 28	EV 30	EV 32	EV 34	EV 36	EV 38	EV 40	EV 18 - EV 40	EV 18 - EV 40	
5,20 m	6/5	6/5	6/5	6/5	6/5	6/5	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6	10/7	10/7	4/5	4/5
5,40 m	6/5	6/5	6/5	6/5	6/5	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6	10/7	10/7	10/7	4/5	4/5
5,60 m														6/5	6/5
5,80 m														6/5	6/5
6,00 m														6/5	6/5
6,20 m														6/5	6/5
6,40 m														6/5	6/5
6,60 m														6/5	6/5
6,80 m														6/5	6/5
7,00 m														6/5	6/5
7,20 m														6/5	6/5
7,40 m														6/5	6/5
7,60 m														6/5	6/5
7,80 m														6/5	6/5
8,00 m														6/5	6/5
8,20 m														8/6	8/6
8,40 m														8/6	8/6
8,60 m														8/6	8/6
8,80 m														8/6	8/6
9,00 m														8/6	8/6
9,20 m														8/6	8/6
9,40 m														8/6*	8/6*
9,60 m														8/6*	8/6*
9,80 m														8/6*	8/6*
10,00 m														8/6*	8/6*
10,20 m														8/6*	8/6*
10,40 m														8/6*	8/6*
10,60 m														8/6*	8/6*
10,80 m														8/6*	8/6*
11,00 m														10/7*	10/7*
11,20 m														10/7*	10/7*
11,40 m														10/7*	10/7*
11,60 m														10/7*	10/7*
11,80 m														10/7*	10/7*
12,00 m														10/7*	10/7*



* EV XX - 06 9 16 erforderlich
 EV-Gitterträger gemäß Z-15.1-147
 Plattenbreite: 2,50 m
 Elementdicke: 6 cm
 Dynamikfaktor $\psi_{dyn} = 1,3$
 $\beta \leq 30^\circ$
 $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

Mindesträger je Platte: 5
 Abstand Randgitterträger: 0,10 m
 gleichmäßige Lastverteilung an Anschlagpunkten (Ausgleichsgehänge, o.Ä.)
 Querbewehrung $\varnothing 6 \text{ mm} / 300 \text{ mm}$
 Keine Schalungshaftung berücksichtigen!
 Betondeckung oberhalb der GT-Untergruppe 2cm.